



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

Keller &amp; Partner AG



(11)

EP 1 067 610 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
10.01.2001 Bulletin 2001/02(51) Int Cl.7: H01M 2/04, H01M 2/34,  
H01M 2/06, H01M 10/04

(21) Numéro de dépôt: 00401830.5

(22) Date de dépôt: 27.06.2000

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SEEtats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: 08.07.1999 FR 9908847

(71) Demandeur: ALCATEL  
75008 Paris (FR)(72) Inventeurs:  
• Souliac, Laurent  
33110 Le Bouscat (FR)  
• Fradin, Jean  
86240 Fontaine le Comte (FR)  
• Rigobert, Gérard  
33370 Fargues St. Hilaire (FR)(74) Mandataire: Doressamy, Clarisse et al  
Compagnie Financière Alcatel,  
30, avenue Kléber  
75116 Paris (FR)

## (54) Accumulateur électrochimique étanche comportant un dispositif de reprise de courant en aluminium

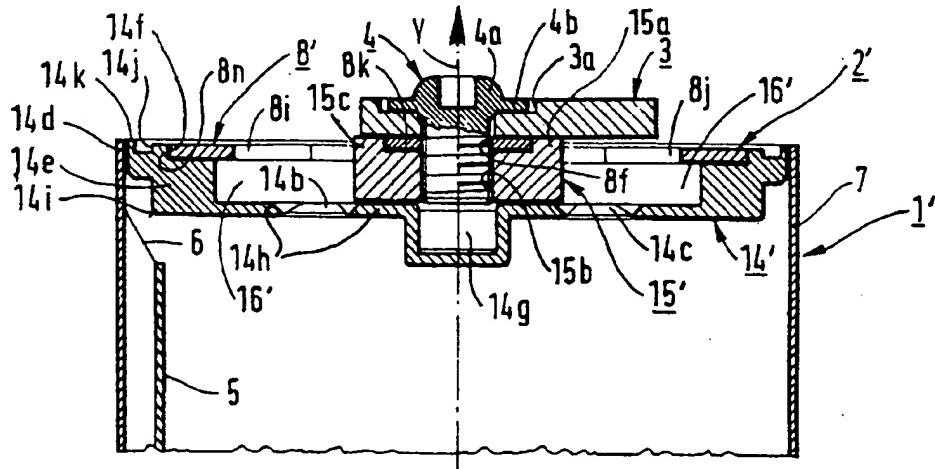
(57) Accumulateur électrochimique (1, 1') étanche de grande capacité, cylindrique, comprenant une extrémité (2, 2', 2'', 2''') de sortie de courant comprenant de l'aluminium, ledit accumulateur (1, 1') étant caractérisé en ce que :

- ladite extrémité (2, 2', 2'', 2''') comprend un couvercle (8, 8', 8'', 8''') en aluminium, susceptible d'être mis en contact avec une pièce de connexion électrique (3) extérieure, par un moyen de serrage (15,

15', 15'', 15'''), situé au moins en partie sous le couvercle (8, 8', 8'', 8''') et coopérant avec un moyen extérieur d'assemblage (4, 4', 33), ledit moyen de serrage (15, 15', 15'', 15''') étant en matériau choisi parmi les aciers inoxydables, les aciers nickelés, le cuivre et le laiton, et

- l'étanchéité dudit accumulateur (1, 1') au niveau du couvercle (8, 8', 8'', 8''') étant assurée par un opercule métallique d'étanchéité (14, 14', 14''), situé sous le couvercle (8, 8', 8'', 8'''').

FIG. 4



**Description**

**[0001]** La présente invention concerne un accumulateur électrochimique étanche de capacité supérieure à 10 Ah comportant une enveloppe pratiquement cylindrique, un faisceau électrochimique, deux extrémités opposées assurant chacune la sortie de courant de polarité opposée, au moins l'une des extrémités comprenant de l'aluminium. Cet accumulateur est notamment utilisé pour l'alimentation des véhicules électriques ou hybrides, typiquement avec une capacité de 30 à 50 Ah. L'invention concerne plus particulièrement les accumulateurs électrochimiques étanches de couple électrochimique fonctionnant en présence d'un électrolyte non-aqueux tel que le couple lithium-ion.

**[0002]** Les accumulateurs électrochimiques lithium-ion étanches de fortes capacités utilisés dans l'industrie automobile en propulsion principale ou d'appoint de véhicules électriques ont le plus souvent une enveloppe en acier inoxydable ou en acier nickelé, et une borne assurant la reprise de courant de l'extrémité positive en aluminium pur.

**[0003]** Un des avantages de l'utilisation de l'aluminium est sa faible masse volumique, qui permet d'augmenter la capacité massique de l'accumulateur dont il constitue le matériau d'un couvercle et/ou de l'enveloppe. Par contre, l'utilisation de l'aluminium pur pose le problème d'une résistance mécanique plus faible du matériau par rapport à de l'acier nickelé ou de l'acier inoxydable. C'est pourquoi, dans le cas où le couvercle de l'extrémité positive de l'accumulateur est en aluminium, il est difficile de réaliser un système de fixation d'une barrette de connexion extérieure à l'accumulateur compact, fiable et stable dans le temps qui ne doit pas en vieillissant générer une trop grande résistance électrique. Et ceci est d'autant plus vrai que l'accumulateur est de forte capacité et donc qu'il faut que les connexions soient épaisses, de façon à supporter le passage de fortes intensités de courants. En effet le vissage dans le matériau qu'est l'aluminium, pour être efficace et stable dans le temps, nécessite l'utilisation d'un filetage occupant un volume relativement important pour avoir une bonne prise dans le matériau. Mais alors le gain de l'utilisation de l'aluminium, en termes de capacité volumique, est annulé à cause du volume qu'occupe la connexion. Ce qui fait que le gain en capacité volumique est réduit malgré le gain en capacité massique.

**[0004]** Ainsi la demande de brevet européen EP-A2-0.771.040 décrit un accumulateur électrochimique étanche cylindrique, dont l'enveloppe est en acier inoxydable, pouvant être utilisé pour l'alimentation de véhicules électriques, ledit accumulateur comprenant un faisceau électrochimique. Pour le cas où il se produirait un dysfonctionnement, le couvercle en acier qui comprend une borne en aluminium peut comprendre un système d'évacuation des gaz interne à l'accumulateur qui est une soupape de sécurité disposée de façon excentrée sur le couvercle. Ledit couvercle comporte aussi un ori-

fice d'admission d'électrolyte, excentré et symétrique par rapport à ladite soupape. Un tel accumulateur présente des inconvénients. D'une part le positionnement de cette soupape de sécurité implique que, lors de la mise en place d'une barrette de connexion par exemple pour une utilisation en alimentation de véhicule électrique ou hybride, le positionnement de ladite barrette doit être tel qu'elle ne gêne pas le fonctionnement de ladite soupape. D'autre part, le volume de la borne ou extrémité positive est très important, car l'aluminium ultrapur est un matériau particulièrement mou, ce qui représente une perte inacceptable en terme de capacité massique et volumique dudit l'accumulateur. Enfin le fait que l'enveloppe soit en acier et la borne positive en aluminium oblige à isoler ces deux pièces électrochimiquement par un joint, ce qui présente un risque de fuite et un coût plus élevé. Or il existe déjà un tel risque de fuite du côté de la borne négative, qui est en cuivre. Il est donc difficile d'accepter un double risque de fuite de l'accumulateur par l'utilisation de joints aux deux extrémités.

**[0005]** Ainsi un des buts de l'invention est de disposer d'un accumulateur électrochimique étanche de forte capacité, dont l'enveloppe est pratiquement cylindrique, possédant deux bornes de sortie aux deux extrémités de l'enveloppe pratiquement cylindrique, l'une des bornes de sortie comportant un dispositif de reprise du courant en aluminium compact, fiable et efficace au cours de la durée de vie de l'accumulateur.

**[0006]** La présente invention concerne un accumulateur électrochimique étanche, de capacité supérieure à 10 Ah, comportant une enveloppe pratiquement cylindrique, un faisceau électrochimique, deux extrémités opposées assurant chacune la sortie de courant de polarité opposée, l'une des extrémités comprenant de l'aluminium, ledit accumulateur étant caractérisé en ce que :

- ladite extrémité comprend un couvercle en aluminium, le couvercle en aluminium étant susceptible d'être mis en contact électrique avec une pièce de connexion électrique extérieure à l'accumulateur, par un moyen de serrage, situé au moins en partie du côté dudit couvercle intérieur à l'accumulateur et coopérant avec un moyen d'assemblage extérieur à l'accumulateur, ledit moyen de serrage étant en matériau choisi parmi les aciers inoxydables, les aciers nickelés, le cuivre et le laiton, et
- l'étanchéité dudit accumulateur au niveau du couvercle étant assurée par un opercule métallique d'étanchéité, situé du côté du couvercle intérieur à l'accumulateur.

**[0007]** L'utilisation du matériau choisi pour le moyen de serrage permet avantageusement de pouvoir utiliser un couple de serrage important pour le montage de ladite extrémité de l'accumulateur et pour la réalisation d'une liaison avec une pièce de connexion électrique extérieure.

[0008] Selon un mode de réalisation, l'enveloppe de l'accumulateur est en aluminium. L'avantage par rapport à l'utilisation d'acier inoxydable de l'art antérieur est une capacité massique améliorée. Un autre avantage est aussi une étanchéité améliorée par rapport à l'art antérieur car il n'y a alors pas besoin de joint du côté de l'extrémité de l'accumulateur comprenant le couvercle en aluminium, pour éviter les problèmes de corrosion électrochimique.

[0009] Selon un mode de réalisation, l'accumulateur selon l'invention est tel que le moyen de serrage comprend un filetage. Avantageusement ceci permet d'assurer une liaison par vissage avec une pièce de connexion extérieure de grande fiabilité et de grande stabilité, particulièrement dans le cas de grandes capacités. Selon une première variante, le moyen de serrage comprend une partie prenant appui sur la face dudit couvercle intérieure à l'accumulateur et présentant un filetage. Par exemple, le moyen de serrage est un écrou, ou bien le moyen de serrage est un goujon. Selon une deuxième variante, le moyen de serrage est une douille.

[0010] De préférence, le moyen de serrage est associé à un dispositif anti-rotation. Ceci permet de faciliter le montage de l'accumulateur.

[0011] Selon un mode de réalisation, le couvercle comprend des ouvertures aptes à permettre la sortie de tout gaz issu de l'accumulateur.

[0012] Selon une variante, l'opercule métallique d'étanchéité comporte au moins un affaiblissement de sécurité apte à se rompre en cas d'augmentation de pression interne de l'accumulateur jusqu'à une valeur de la pression interne supérieure ou égale à une pression P1.

[0013] Selon un mode de réalisation préférentiel, ledit opercule métallique d'étanchéité est appliqué contre le dit moyen de serrage ; ce dernier peut alors être apte à empêcher, lors d'une augmentation de pression interne de l'accumulateur jusqu'à une valeur de la pression interne supérieure ou égale à la pression P1, la déformation d'une partie, qui est de préférence une partie centrale, dudit opercule métallique. Une telle réalisation présente l'avantage d'aider à ce que la déchirure de l'affaiblissement de sécurité dudit opercule métallique se fasse nettement à la valeur désirée, en diminuant la marge d'erreur.

[0014] Selon un autre mode de réalisation, l'accumulateur selon l'invention comporte un interrupteur comprenant un capteur, installé par une ouverture du couvercle dans un logement, et tel que le capteur est situé en face dudit opercule métallique, l'interrupteur comportant en outre deux bornes pour assurer la liaison électrique avec un dispositif électronique de type coupe-circuit apte à couper le passage du courant dans l'accumulateur lors d'une déformation dudit opercule métallique due à une augmentation de pression interne de l'accumulateur jusqu'à une valeur de la pression interne supérieure ou égale à une pression P2, la pression P2 étant inférieure ou égale à la pression P1. Ceci présente

un avantage en terme de sécurité, en permettant avant le déclenchement du dispositif de sécurité qu'est l'affaiblissement de sécurité dudit opercule métallique d'étanchéité, de couper la source de dysfonctionnement au plus tôt. De préférence, une portion dudit opercule métallique d'étanchéité est alors apte à se retourner sous l'effet de l'augmentation de pression interne de l'accumulateur jusqu'à une valeur de la pression supérieure ou égale à la pression P2, de façon à être en contact électrique avec l'interrupteur. Le contact se fait alors franchement.

[0015] L'invention concerne plus particulièrement les accumulateurs électrochimiques étanches de couple électrochimique fonctionnant en présence d'un électrolyte non-aqueux tel que le couple lithium-ion. De tels accumulateurs sont généralement utilisés pour l'alimentation des véhicules électriques ou hybrides.

[0016] L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre non limitatif, par référence aux figures 1 à 8. Les mêmes numéros de référence s'appliquent aux pièces ou aux parties de pièces identiques sur toutes les figures.

[0017] La figure 1 représente une vue schématique en coupe longitudinale (voir figure 2 ligne I - I) d'un accumulateur selon une des variantes de l'invention, dans laquelle le moyen de serrage est un écrou.

[0018] La figure 2 représente une vue schématique du dessus des pièces de la figure 1.

[0019] La figure 3 représente une vue schématique en perspective éclatée des pièces de l'extrémité positive de l'accumulateur des figures 1 et 2, ainsi que de l'interrupteur et des pièces de connexion extérieures à l'accumulateur.

[0020] La figure 4 représente une vue schématique en coupe longitudinale partielle (voir figure 5 ligne IV - IV) d'une extrémité positive d'un accumulateur, selon une autre des variantes de l'invention, dans laquelle le moyen de serrage est un écrou.

[0021] La figure 5 représente une vue schématique du dessus des pièces de la figure 4.

[0022] La figure 6 représente une vue schématique en perspective éclatée des pièces de l'extrémité positive de l'accumulateur des figures 4 et 5, ainsi que des pièces de connexion extérieures à l'accumulateur.

[0023] La figure 7 représente une vue schématique partielle en coupe longitudinale (voir figure 2 ligne I - I) d'une extrémité positive selon une autre variante de l'invention.

[0024] La figure 8 représente une vue schématique partielle en coupe longitudinale d'une extrémité positive selon une autre variante de l'invention.

[0025] L'accumulateur 1 représenté dans les figures 1 à 3 est un accumulateur étanche de type lithium-ion.

[0026] Il est de capacité de 30 à 50 Ah et il est utilisé pour l'alimentation de véhicules électriques ou hybrides. Il comprend une enveloppe qui est un godet 7 pratiquement cylindrique fermé par un couvercle 8. A une extrémité

22, l'accumulateur 1 est muni d'une sortie négative de courant. A une autre extrémité 2, l'accumulateur 1 est muni d'une sortie positive de courant. L'accumulateur 1 comprend un faisceau électrochimique 9 comprenant au moins une alternance d'électrode(s) positive(s) 5, d'électrode(s) négative(s) 17 et de séparateur (non représenté), généralement enroulée en spirale selon un axe X autour d'un mandrin central 19 et insérée dans le godet 7, rempli d'électrolyte. Le mandrin 19 est en matière isolante. Selon une variante non représentée, le mandrin 19 est isolé des électrodes 5 et 17, par exemple par un matériau du type du séparateur, sans être lui-même de nature isolante.

[0026] L'extrémité de l'accumulateur 1 dans laquelle est placée la borne négative 22 comprend une partie du godet 7. La borne négative 22, qui est généralement composée de pièces en métal tel que le cuivre, est isolée du godet 7 par un joint supérieur 25 et un joint inférieur 31. Une pluralité de lamelles 24 qui sont en connexion avec l'électrode négative 17 sont soudées sur une pièce de connexion 29. La pièce de connexion 29 est en contact avec une vis 18 qui bloque un écrou 20, une rondelle élastique 21 et une rondelle plane 23. Un logement fileté 30 au centre de la pièce 29 permet un accès à un trou 32 de remplissage en électrolyte, ledit accès étant fermé par une vis 26 sur laquelle vient se loger un joint 27 puis un écrou 28 vissé dans le logement 30. Pour la connexion électrique avec l'extérieur de l'accumulateur 1, il suffit alors de loger la vis 18 dans la partie externe du logement 30, et de venir par tout moyen adéquat collecter le courant au niveau de la vis 18.

[0027] La polarité de l'extrémité positive 2 est la même que celle du godet 7, et que celle de l'électrode 5, soudée au godet 7 par l'intermédiaire d'une pluralité de lamelles de connexion 6. Le couvercle 8 comporte une face périphérique extérieure 81 par laquelle il est soudé au godet 7. Le courant passe de l'électrode 5 via les lamelles 6 au godet 7, puis au couvercle 8 et à l'opercule 14, la reprise de courant avec la pièce 3 se faisant par le contact serré avec le couvercle 8. L'étanchéité de l'extrémité 2 de l'accumulateur 1 est assurée par la pièce 14, la pièce 14 étant soudée à la pièce 8 elle-même soudée au godet 7.

[0028] Selon une variante, il est aussi possible de connecter l'électrode 5, par l'intermédiaire des lamelles 6, à la partie protubérante 8a du couvercle 8, et plus particulièrement sur une face périphérique extérieure 8b de ladite protubérance 8a. A cet effet il est possible que la face périphérique extérieure 8b comporte une partie circulaire légèrement protubérante pour faciliter la connexion.

[0029] Un opercule métallique d'étanchéité 14, comportant des affaiblissements de sécurité 14b et 14c, est fixé par soudure d'une face périphérique extérieure 14a sur une face interne 8m d'une partie protubérante 8a du couvercle 8, située à l'intérieur de l'accumulateur 1 et en périphérie du couvercle 8. Les pièces 8, 7 et 14 sont

en aluminium.

[0030] L'opercule 14 est une pièce emboutie, ce qui avantageusement simplifie la fabrication d'une telle pièce et surtout en diminue notablement le coût par rapport à une pièce usinée.

[0031] Selon l'invention, une pièce de connexion électrique 3 extérieure à l'accumulateur 1 est fixée sur le couvercle 8 de l'extrémité 2, les deux pièces 8 et 3 étant maintenues solidaires par un moyen de serrage formé par un écrou 15 en acier nickelé s'appuyant sur la face interne du couvercle 8 et coopérant une vis 4, extérieure à l'accumulateur 1. La vis 4 comprend une tête 4a et une couronne 4b qui vient s'insérer dans un logement 3a prévu à cet effet dans la pièce 3. Le couvercle 8 comporte aussi une ouverture 8f, filetée, qui permet d'y loger une partie de la vis 4. Selon une variante, le couvercle 8 ne comprend pas de filetage. En effet, le serrage assuré par le moyen de serrage qu'est l'écrou 15 coopérant avec la vis 4 est le plus souvent suffisant pour assurer la connexion électrique du couvercle 8 avec la pièce 3.

[0032] L'écrou 15 a une fonction anti-rotation, étant par l'intermédiaire d'une partie protubérante 15a bloqué dans un logement 8e du couvercle 8. Le couvercle 8 présente une partie légèrement saillante 8g du côté opposé à l'opercule 14. La vis 4 bloque l'écrou 15 par serrage au niveau d'un filetage 15b.

[0033] L'écrou 15 et l'opercule métallique d'étanchéité 14 ne sont pas en contact direct : il existe un jeu entre les deux pièces, qui permet avantageusement de ne pas forcer sur l'opercule 14 lors de la fabrication et de l'utilisation normale de l'accumulateur 1.

[0034] Le fait que le matériau constituant l'écrou soit en acier nickelé et que les autres pièces principales 14, 8 et 7 de l'extrémité 2 sont en aluminium confère plusieurs avantages à l'accumulateur 1 selon l'invention. D'une part la résistance au serrage de l'extrémité positive 2 est très forte, lors de l'assemblage de ladite extrémité 2 avec la pièce de connexion électrique 3, ce qui implique une meilleure efficacité dudit serrage et une meilleure résistance à l'écrasement. D'autre part, la résistance à l'augmentation de la pression interne dans l'accumulateur 1 est améliorée, et donc l'accumulateur 1 possède une meilleure résistance mécanique à une éventuelle déformation due à une augmentation de pression interne. Des pièces 8 et 14, c'est la pièce 8 qui de par son épaisseur par rapport à l'épaisseur de la pièce 14 supporte l'essentiel des efforts mécaniques supportés par l'extrémité 2, grâce à la présence de l'écrou 15.

[0035] Le couvercle 8 comprend des ouvertures 8c et 8d destinées à laisser échapper tout gaz sortant de l'accumulateur 1 par les affaiblissements 14b et 14c, dans le cas d'une augmentation de la pression interne, au-dessus d'une pression calibrée égale à P1, qui conduit à l'ouverture desdits affaiblissements 14b et 14c dans un logement 16 créé entre les pièces 8 et 14 et maintenu par la présence de l'écrou 15. La pression P1 est

typiquement comprise entre 10 et  $15 \cdot 10^5$  Pa.

[0036] Un interrupteur électronique 12, muni d'un capteur 12a, est logé dans une partie 13 du logement 16 à travers l'ouverture 8c du couvercle 8. Le capteur de pression 12a, sous forme de bouton poussoir, vient en face de l'opercule 14, pour capter toute déformation de l'opercule 14 due à une augmentation de pression, au-dessus d'une pression calibrée pratiquement égale à P2. La pression P2 est typiquement comprise 8 et  $10 \cdot 10^5$  Pa. De façon préférée la pression P2 est légèrement inférieure ou pratiquement égale à la pression P1, par exemple la pression P2 est de l'ordre de  $8 \cdot 10^5$  Pa et la pression P1 est de l'ordre de  $10 \cdot 10^5$  Pa.

[0037] Dans le cas de la fabrication et du fonctionnement normal de l'accumulateur 1, les pièces 12a et 14 ne sont pas en contact, un jeu séparant les deux pièces. L'interrupteur 12 est maintenu contre une pièce 11 de soutien par collage. Selon une variante, le capteur 12a est remplacé par un capteur en tension, avec les connexions appropriées.

[0038] Selon une autre variante non représentée, indépendante ou non de la variante précédente, l'opercule 14 comprend une partie pratiquement concave en regard du capteur 12a, qui, sous l'effet d'une augmentation de pression jusqu'à une valeur de la pression supérieure ou égale à P2, se retourne, prenant une forme convexe par rapport au capteur 12a, et vient franchement en contact avec ledit capteur 12a.

[0039] L'interrupteur 12 est relié par l'intermédiaire de fils électriques (non représentés) à un dispositif électrique extérieur (non représenté) qui permet de couper le courant lors de l'augmentation de pression interne jusqu'à une valeur de la pression supérieure ou égale à P2. Les fils sont soudés aux bornes 12b et 12c de l'interrupteur 12 (non visibles sur la figure 1, voir figures 2 et 3). Lorsque la pression interne de l'accumulateur prend une valeur supérieure ou égale à la pression P2, le contact se fait entre le capteur 12a et l'opercule 14, comme explicité ci avant, donnant une information électrique à un circuit électrique en liaison avec les bornes 12b et 12c de l'interrupteur 12. Par exemple le contact qui se fait crée un court-circuit entre les bornes 12b et 12c de l'interrupteur 12. Ainsi il est possible par un dispositif électrique extérieur à l'accumulateur 1 de venir couper l'alimentation de l'accumulateur 1 en courant, de façon à stopper au moins partiellement la montée en pression interne de l'accumulateur 1.

[0040] L'interrupteur 12 peut être un interrupteur du commerce, auquel cas il peut éventuellement comporter d'autres éléments non directement utilisables pour la présente utilisation, ou un interrupteur construit sur mesure pour ladite utilisation. Selon une variante, l'interrupteur 12 peut comporter tout autre moyen de maintien en regard et à proximité de l'opercule 14.

[0041] Mais il peut arriver que la montée en pression ne soit pas stoppée brutalement, et/ou que l'électronique de gestion de l'accumulateur 1 soit défaillante, auquel cas l'utilisateur se trouve en danger lors d'une

montée en pression interne de l'accumulateur 1. C'est pourquoi, lorsqu'une telle montée en pression interne est supérieure à la pression P1, l'extrémité positive 2 est telle que les affaiblissements 14b et 14c vont s'ouvrir

5 à l'intérieur du logement 16. Cette ouverture des affaiblissements 14b et 14c permet à tout gaz de s'échapper par les ouvertures 8d et 8c du couvercle 8. Grâce à la présence de l'écrou en acier nickelé 15, ainsi que grâce à l'inertie du couvercle 8, l'ouverture des affaiblissements 14b et 14c s'effectue de façon contrôlée. Ainsi le couvercle 8 ne subit pratiquement pas de déplacement.

[0042] Le couvercle 8, associé au moyen de serrage 15 coopérant avec la vis 4, permet de rigidifier l'extrémité positive 2 et pratiquement de supprimer tout déplacement notable de pièce avant l'ouverture des affaiblissements 14b et 14c due au gonflement créé par l'augmentation de pression interne de l'accumulateur 1. Par ailleurs il faut noter que l'ouverture des affaiblissements 14b et 14c ne crée pas a priori de rupture de circuit électrique entre l'accumulateur 1 et la pièce de connexion électrique extérieure 3 via le couvercle 8, l'alimentation électrique dudit accumulateur 1 étant typiquement assurée par une gestion électrique extérieure à l'accumulateur 1, indépendante ou non de l'extrémité 2.

[0043] L'assemblage de l'accumulateur 1 est réalisé par enroulement de l'alternance d'électrodes 5, 17 et de séparateur autour du mandrin 19 selon l'axe X, constituant ainsi le faisceau 9, puis maintien dudit faisceau 9 et soudure des lamelles 24 sur la pièce 29, et ensuite insertion du joint inférieur 31 et du faisceau 9 dans le godet 7. Alors est mis en place le joint supérieur 25. D'autre part, on réalise l'extrémité positive 2 par le montage, tel qu'il apparaît dans la figure 3. Un tel montage se fait par emboîtements successifs des pièces 14, 15, 8 et 3, puis insertion de l'ensemble dans le godet 7. Ensuite des soudures étanches sont réalisées entre les pièces 14 et 8, ainsi qu'entre les pièces 8 et 7. La soudure des lamelles 6 se fait au godet 7 avant d'insérer l'extrémité positive 2 dans le godet 7. Selon une variante,

30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 94

liaison entre la pièce 11 et le couvercle 8, où deux ouvertures filetées 8h (non visibles sur la figure 2 mais présentes sur la figure 3) sont prévues pour recevoir lesdites vis 10a et 10b.

[0046] L'accumulateur 1' représenté dans les figures 4, 5 et 6 est semblable à l'accumulateur des figures 1 à 3 à l'exception de l'extrémité positive 2 qui est ici une extrémité positive 2' correspondant à une autre des variantes de l'invention. Nous avons ici seulement représenté partiellement le godet 7 pratiquement cylindrique d'axe Y et une électrode positive 5, cette dernière étant représentée de façon très schématique. L'extrémité négative 22 n'a pas été représentée.

[0047] L'accumulateur 1' comporte un opercule métallique d'étanchéité 14' et un couvercle 8'. Une pièce de connexion électrique 3 extérieure à l'accumulateur 1' se loge sur le couvercle 8' de l'extrémité positive 2', les deux pièces 8' et 3 étant maintenues solidaires par un moyen de serrage qui est un écrou 15', coopérant avec une vis 4, extérieure à l'accumulateur 1'. L'opercule 14' est constitué d'une partie centrale 14h et d'une partie périphérique 14e. L'étanchéité de l'accumulateur 1' est assurée par la pièce 14', soudée au godet 7.

[0048] La polarité de l'extrémité positive 2' est la même que celle du godet 7, et que celle de l'électrode 5, soudée au godet 7 par l'intermédiaire d'une pluralité de lamelles de connexion 6. Le couvercle 8' comporte une face périphérique extérieure 8n par laquelle il est soudé à une face périphérique interne 14f d'une partie saillante 14j de la partie périphérique 14e de l'opercule 14'. L'opercule 14', comportant des affaiblissements de sécurité 14b et 14c, est fixé par soudure, sur le godet 7, d'une face périphérique externe 14d d'une partie saillante 14k située sur la partie périphérique 14e de l'opercule 14'. Les pièces 8', 7 et 14' sont en aluminium. Selon une variante, il est aussi possible de connecter l'électrode 5, par l'intermédiaire des lamelles 6, à la partie centrale 14h de l'opercule 14', située à l'intérieur de l'accumulateur 1', et plus particulièrement sur la face périphérique extérieure 14i de ladite partie centrale 14h.

[0049] Entre l'opercule 14' et le couvercle 8' se situe un écrou en acier nickelé 15', qui représente le moyen de serrage selon l'invention coopérant avec le moyen d'assemblage qu'est la vis 4. L'écrou 15' a une fonction anti-rotation, étant par l'intermédiaire de deux parties protubérantes 15a et 15c bloqué respectivement dans les logements 8j et 8i du couvercle 8'. Le couvercle 8' présente une partie légèrement saillante 8k du côté opposé à l'opercule 14'. La vis 4 bloque l'écrou 15' par serrage au niveau d'un filetage 15b. L'écrou 15 et l'opercule 14' ne sont pas en contact direct : il existe un jeu entre les deux pièces. Les avantages du matériau constituant l'écrou 15', l'acier nickelé, sont les mêmes que ceux explicités précédemment pour l'écrou 15 de l'accumulateur 1.

[0050] Le couvercle 8' comprend les deux logements 8i et 8j, destinés à laisser échapper tout gaz sortant de l'accumulateur 1' respectivement par les affaiblissem-

ments 14b et 14c, dans le cas d'une augmentation de la pression interne au-dessus d'une pression calibrée égale à P1, qui conduit à l'ouverture desdits affaiblissements 14b et 14c. La pression P1 est du même ordre de grandeur que celle donnée pour l'accumulateur 1 des figures 1 à 3. Le couvercle 8' comporte aussi une ouverture 8f, filetée, qui permet d'y loger une partie de la vis 4.

[0051] L'opercule 14' comporte de plus un logement 14g destiné à faciliter le serrage de la vis 4, et surtout qui permet avantageusement de ne pas forcer sur l'opercule 14' lors de la fabrication de l'accumulateur 1'.

[0052] Le fonctionnement de l'extrémité positive 2' représentée sur les figures 4, 5 et 6 est pratiquement identique au fonctionnement de l'extrémité positive 2 représentée sur les figures 1, 2 et 3. Lorsqu'une montée en

pression interne est supérieure ou égale à la pression P1, l'extrémité positive 2' est telle que les affaiblissements 14b et 14c vont s'ouvrir à l'intérieur d'un logement 16', créé entre les pièces 14' et 8' et maintenu par la présence de l'écrou 15'. Cette ouverture permet à tout gaz de s'échapper par les logements 8i et 8j du couvercle 8', ce qui assure une meilleure protection de l'utilisateur. Grâce à la présence de l'écrou en acier nickelé 15, ainsi que grâce à l'inertie du couvercle 8', l'ouverture des affaiblissements 14b et 14c s'effectue de façon contrôlée. Ainsi le couvercle 8' ne subit pratiquement pas de déplacement. La présence du couvercle 8' permet de rigidifier la borne positive 2' et de supprimer tout déplacement notable de pièce avant l'ouverture des affaiblissements due au gonflement créé par l'augmentation de pression interne de l'accumulateur 1'.

A la différence du cas de l'accumulateur 1, dans le cas de l'accumulateur 1', c'est la pièce 14' qui de par son épaisseur par rapport à l'épaisseur de la pièce 8' supporte l'essentiel des efforts mécaniques supportés par l'extrémité 2', grâce à la présence de l'écrou 15. Par rapport à l'accumulateur 1 des figures 1 à 3, le montage de l'accumulateur 1' nécessite une soudure de plus, ce qui rend plus coûteux et un peu plus compliqué le montage de l'accumulateur 1' par rapport au montage de l'accumulateur 1. Par contre l'opercule 14' est plus facilement usiné que l'opercule 14.

[0053] La figure 7 représente une vue schématique partielle en coupe longitudinale (voir figure 2 ligne I - I) d'une extrémité positive proche de celle que représentée sur la figure 1, aux différences que

- il n'existe pas d'ouverture 8c dans le couvercle qui devient ainsi le couvercle 8'', que
- l'opercule 14 est un opercule métallique d'étanchéité 14'' ne comportant pas d'affaiblissement de sécurité, et que
- le moyen de serrage est un goujon 15'' et non plus un écrou 15.

[0054] Le goujon 15'' comprend une partie centrale proéminente 15''a, filetée par un filetage 15''d. La partie centrale 15''a traverse le couvercle 8''. Le goujon 15''

comprend aussi une partie 15<sup>a</sup>c qui s'appuie contre la face interne du couvercle 8<sup>a</sup>, ainsi qu'une partie protubérante anti-rotation 15<sup>b</sup>. Le goujon 15<sup>a</sup> est une pièce usinée.

[0055] Le couvercle 8<sup>a</sup> comporte trois ouvertures 8d, une face périphérique extérieure 81, une partie protubérante 8a, de face périphérique extérieure 8b, une partie légèrement protubérante 8g, une ouverture 8f, filetée, qui permet de fixer la partie 15<sup>a</sup>a du goujon 15<sup>a</sup>, et une partie de face interne 8m qui est soudée avec la partie périphérique 14a de 14<sup>a</sup>. Un logement 16<sup>a</sup> est créé entre les pièces 8<sup>a</sup> et 14<sup>a</sup>. Le couvercle 8<sup>a</sup> comporte aussi un logement 8e de calage de la partie protubérante anti-rotation 15<sup>b</sup>. La connexion avec une pièce de connexion extérieure 3 se réalise, après insertion de la pièce 3 dans la partie 15<sup>a</sup>a, par fixation des pièces 15<sup>a</sup> et 3 ensemble, grâce au serrage d'un écrou de serrage 33 sur le filetage 15<sup>a</sup>d.

[0056] La figure 8 représente une vue schématique partielle en coupe longitudinale d'une borne positive de sortie de courant telle que représentée sur la figure 7, aux différences que :

- le moyen de serrage est une douille 15<sup>a</sup>" et non plus un goujon 15<sup>a</sup>, et que :
- l'ouverture centrale du couvercle est adaptée à la douille 15<sup>a</sup>", le couvercle devenant le couvercle 8<sup>a</sup>.

[0057] La douille 15<sup>a</sup>" est une pièce cylindrique engagée à force dans le couvercle 8. Elle comporte un logement cylindrique intérieur fileté 15<sup>a</sup>c, et une partie supérieure 15<sup>a</sup>a sur laquelle vient s'appuyer la pièce de connexion 3. La douille 15<sup>a</sup>" est une pièce usinée, qui peut être usinée spécialement ou achetée sur catalogue.

[0058] Le couvercle 8<sup>a</sup> comporte trois ouvertures 8d, une face périphérique extérieure 81, une partie protubérante 8a, de face périphérique extérieure 8b, une partie légèrement protubérante 8g, une ouverture 8p, qui permet de monter en force la partie principale 15<sup>a</sup>b de la douille 15<sup>a</sup>", et une partie de face interne 8m qui est soudée avec la partie périphérique 14a de 14<sup>a</sup>. Un logement 16<sup>a</sup> est créé entre les pièces 8<sup>a</sup> et 14<sup>a</sup>. Le montage en force de la partie 15<sup>a</sup>b dans l'ouverture 8p réalise l'anti-rotation de la douille 15<sup>a</sup>". La connexion avec la pièce de connexion extérieure 3 se réalise par logement de la vis 4 dans le logement cylindrique fileté 15<sup>a</sup>c.

[0059] Bien entendu l'accumulateur selon l'invention ne se limite pas aux représentations décrites ci-dessus.

[0060] L'accumulateur selon l'invention peut être utilisé en module d'accumulateurs, typiquement en module de six accumulateurs fonctionnant trois en série et deux en parallèle ou bien fonctionnant deux en série et trois en parallèle, aussi bien qu'en batterie d'au moins un module tel que décrit précédemment, typiquement en batterie de trente modules fonctionnant en série.

## Revendications

1. Accumulateur électrochimique (1, 1') étanche, de capacité supérieure à 10 Ah, comportant une enveloppe (7) pratiquement cylindrique, un faisceau électrochimique (9), deux extrémités (2, 2', 2", 2"; 22) opposées assurant chacune la sortie de courant de polarité opposée, l'une des extrémités (2, 2', 2", 2") comprenant de l'aluminium, ledit accumulateur (1, 1') étant caractérisé en ce que :
  - ladite extrémité comprend un couvercle (8, 8', 8", 8") en aluminium, ledit couvercle (8, 8', 8", 8") en aluminium étant susceptible d'être mis en contact électrique avec une pièce de connexion électrique (3) extérieure à l'accumulateur (1, 1'), par un moyen de serrage (15, 15', 15", 15""), situé au moins en partie du côté dudit couvercle (8, 8', 8", 8") intérieur à l'accumulateur (1, 1') et coopérant avec un moyen d'assemblage (4, 4', 33) extérieur à l'accumulateur (1, 1'), ledit moyen de serrage (15, 15', 15", 15"") étant en matériau choisi parmi les aciers inoxydables, les aciers nickelés, le cuivre et le laiton, et
  - l'étanchéité dudit accumulateur (1, 1') au niveau du couvercle (8, 8', 8", 8") étant assurée par un opercule métallique d'étanchéité (14, 14', 14"), situé du côté du couvercle (8, 8', 8", 8") intérieur à l'accumulateur (1, 1').
2. Accumulateur (1, 1') selon la revendication 1 tel que l'enveloppe (7) est en aluminium.
3. Accumulateur (1, 1') selon l'une des revendications 1 ou 2 tel que le moyen de serrage (15, 15', 15", 15"") comprend un filetage (15b, 15"d, 15"c).
4. Accumulateur (1, 1') selon la revendication 3 tel que le moyen de serrage (15, 15', 15") comprend une partie (15"c) prenant appui sur la face dudit couvercle (8, 8', 8") intérieure à l'accumulateur (1, 1') et présentant un filetage (15b, 15"d).
5. Accumulateur (1, 1') selon la revendication 4 tel que le moyen de serrage est un écrou (15, 15') coopérant avec un moyen d'assemblage qui est une vis (4).
6. Accumulateur (1, 1') selon la revendication 4 tel que le moyen de serrage est un goujon (15") coopérant avec un moyen d'assemblage qui est un écrou (33).
7. Accumulateur (1, 1') selon la revendication 3 tel que le moyen de serrage est une douille (15") coopérant avec un moyen d'assemblage qui est une vis (4').

8. Accumulateur (1, 1') selon l'une des revendications 1 à 7 tel que le moyen de serrage (15, 15', 15'', 15''') est associé à un dispositif anti-rotation (15a, 8e ; 15a, 8j, 15c, 8i ; 15'''b, 8e' ; 15'''b, 8p).

5

9. Accumulateur (1, 1') selon l'une des revendications 1 à 8 tel que le couvercle (8, 8', 8'', 8''') comprend des ouvertures (8c, 8d) aptes à permettre la sortie de tout gaz issu de l'accumulateur (1, 1').

10

10. Accumulateur (1) selon la revendication 9 tel que ledit opercule métallique d'étanchéité (14, 14') comporte au moins un affaiblissement de sécurité (14b, 14c) apte à se rompre en cas d'augmentation de pression interne de l'accumulateur (1) jusqu'à une valeur de la pression interne supérieure ou égale à une pression P1, pour permettre la sortie de tout gaz issu de l'accumulateur (1).

15

11. Accumulateur (1) selon la revendication 10 tel que le moyen de serrage (15, 15') est apte à empêcher, lors d'une augmentation de pression interne de l'accumulateur (1) jusqu'à une valeur de la pression interne supérieure ou égale à la pression P1, la déformation d'une partie dudit opercule métallique d'étanchéité (14, 14').

20

12. Accumulateur (1) selon la revendication 11 tel que ladite partie est la partie centrale dudit opercule métallique d'étanchéité (14, 14').

25

13. Accumulateur (1) selon l'une des revendications 1 à 12 comportant un interrupteur (12) comprenant un capteur (12a), installé par une ouverture (8c) du couvercle (8) dans un logement (13), et tel que le capteur (12a) est situé en face de l'opercule métallique d'étanchéité (14), l'interrupteur (12) comportant en outre deux bornes (12b, 12c) pour assurer la liaison électrique avec un dispositif électronique de type coupe-circuit apte à couper le passage du courant dans l'accumulateur (1) lors d'une déformation dudit opercule métallique d'étanchéité (14) due à une augmentation de pression interne de l'accumulateur (1) jusqu'à une valeur de la pression interne supérieure ou égale à une pression P2, la pression P2 étant inférieure ou égale à la pression P1.

35

40

45

14. Accumulateur (1) selon la revendication 13 tel qu'une portion dudit opercule métallique d'étanchéité (14) est apte à se retourner sous l'effet de l'augmentation de pression interne de l'accumulateur (1) jusqu'à une valeur de la pression supérieure ou égale à la pression P2, de façon à être en contact électrique avec l'interrupteur (12).

50

55

FIG. 1

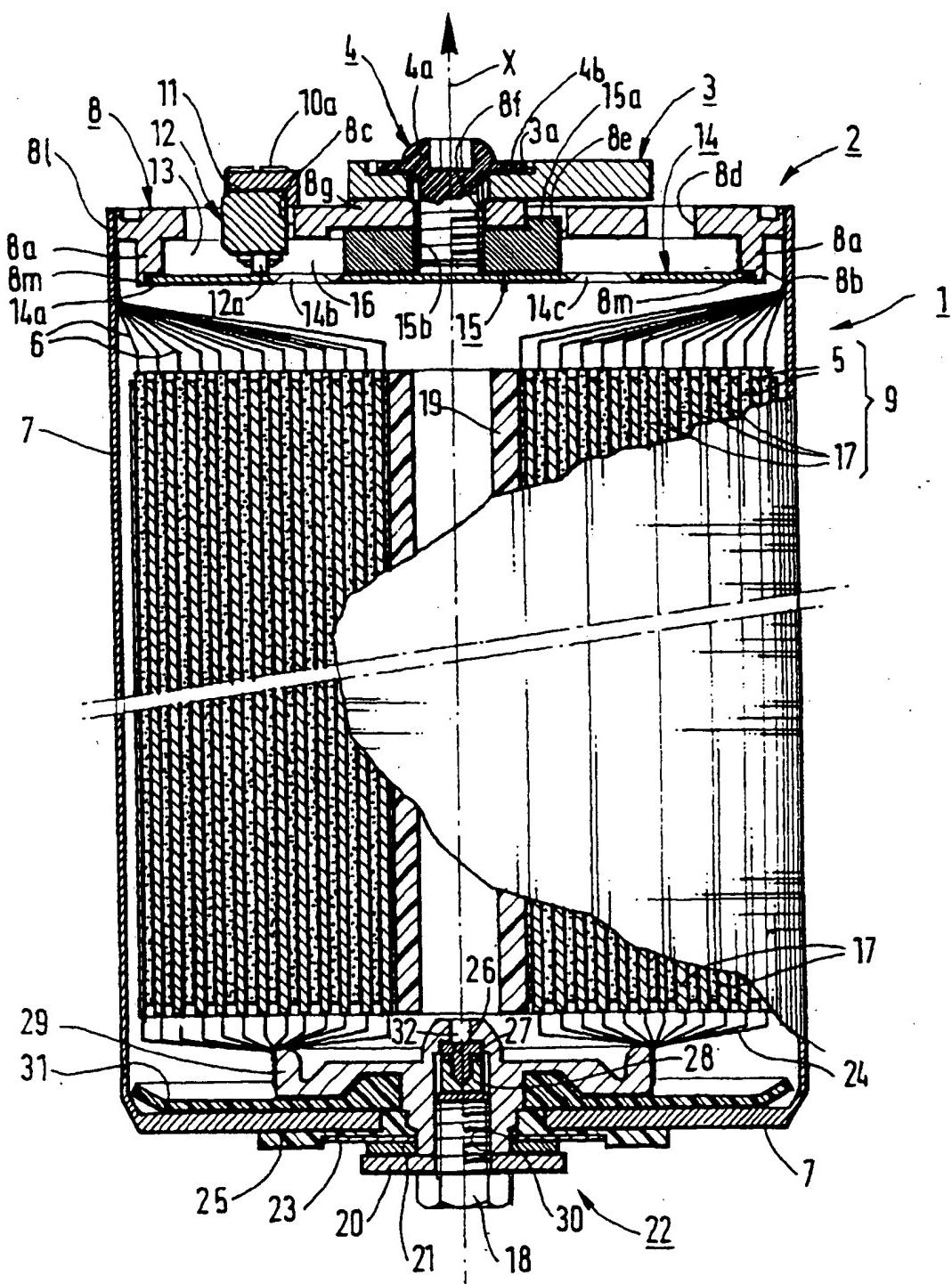


FIG. 2

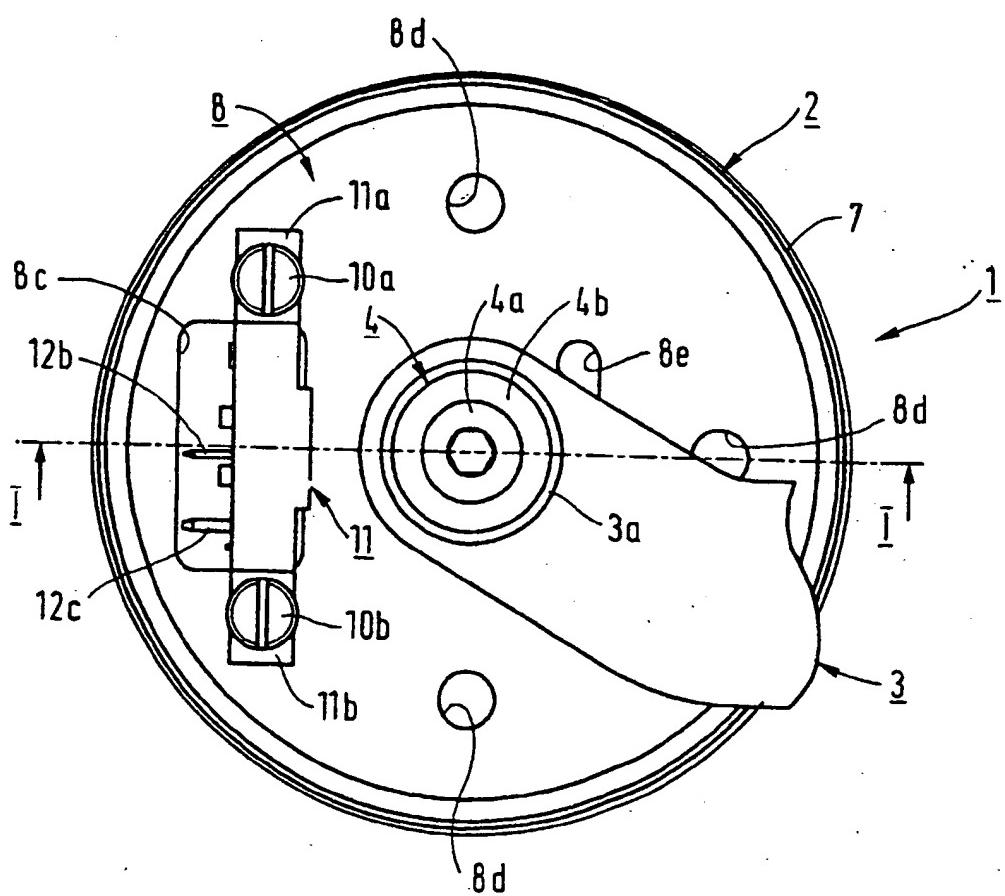


FIG. 3

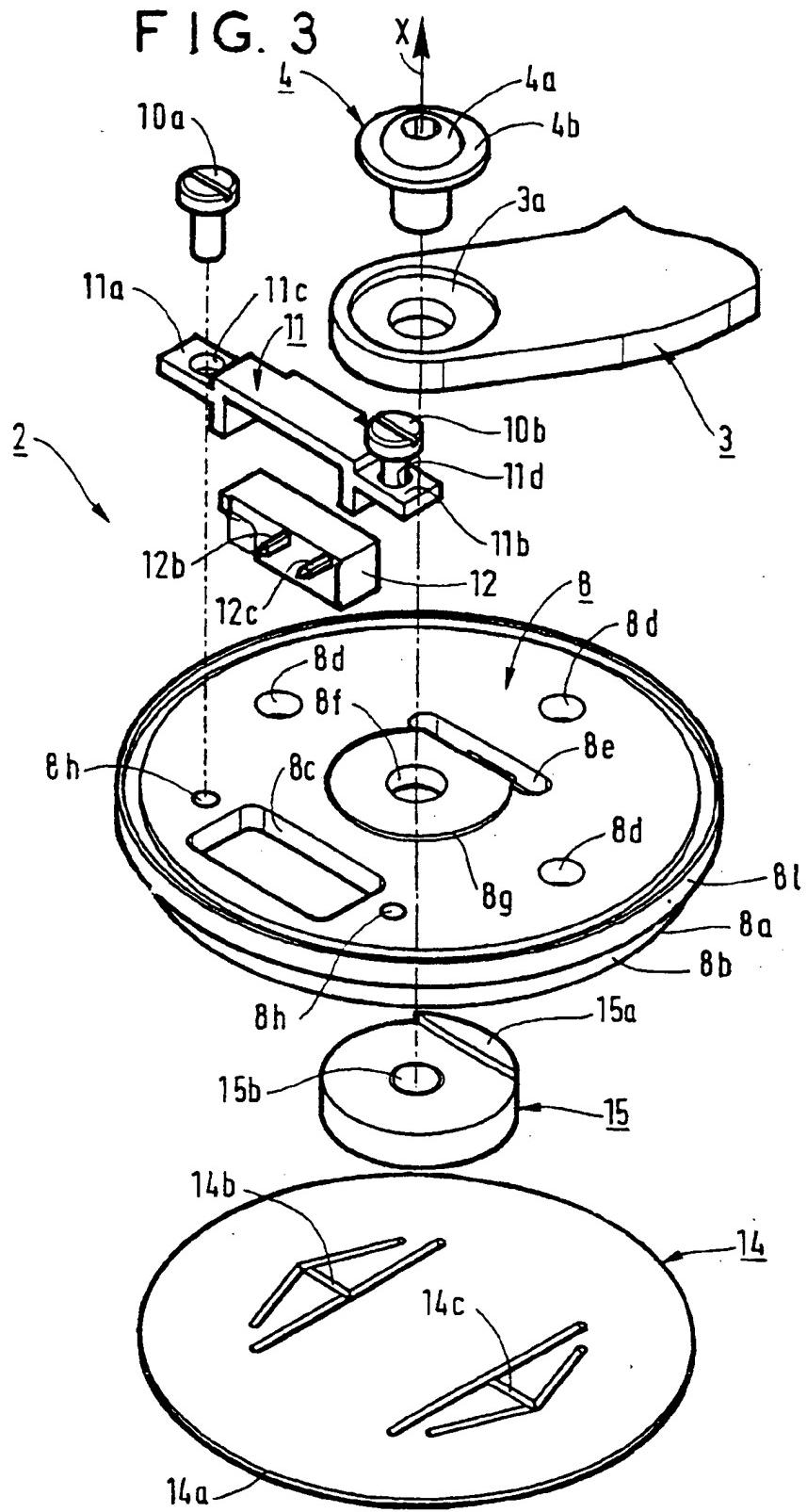


FIG. 4

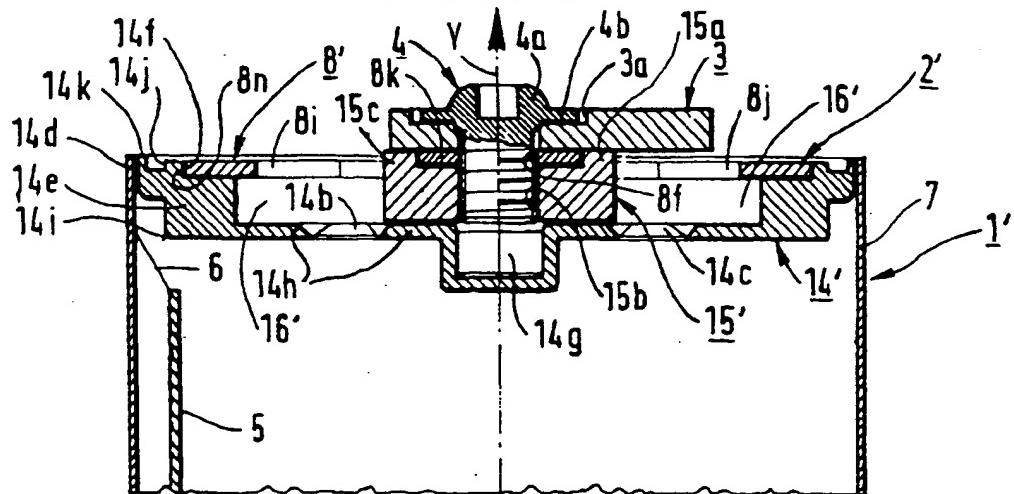


FIG. 5

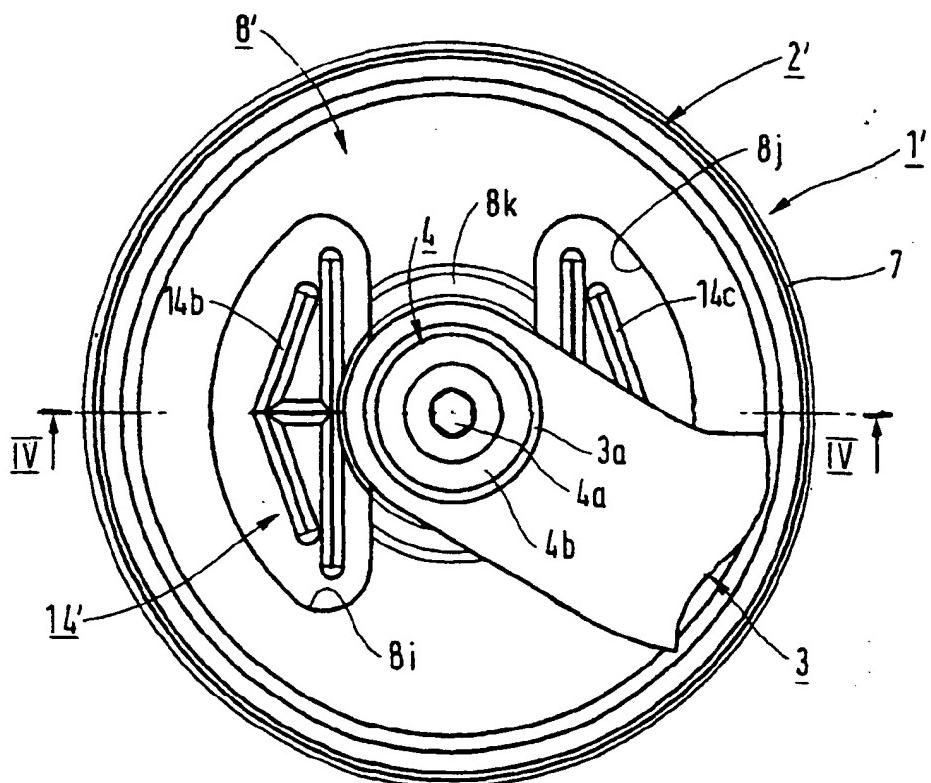


FIG. 6

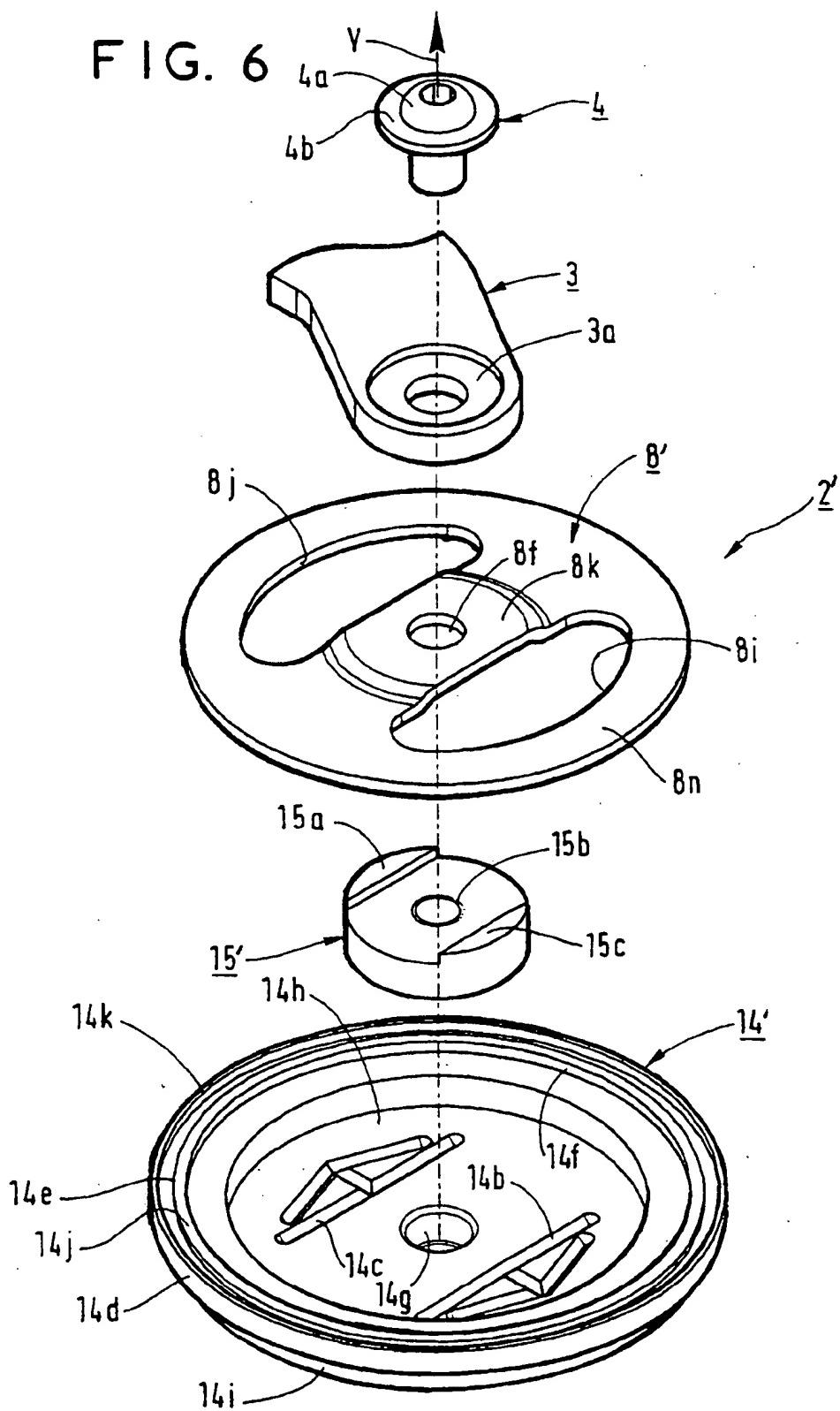


FIG. 7

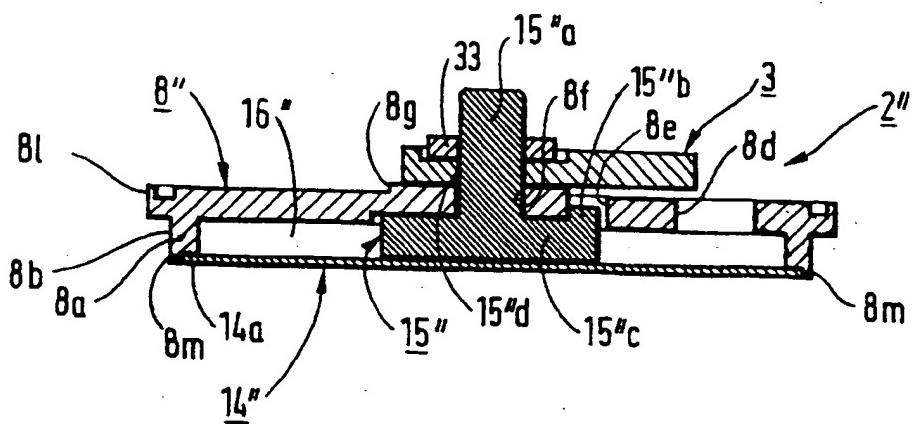
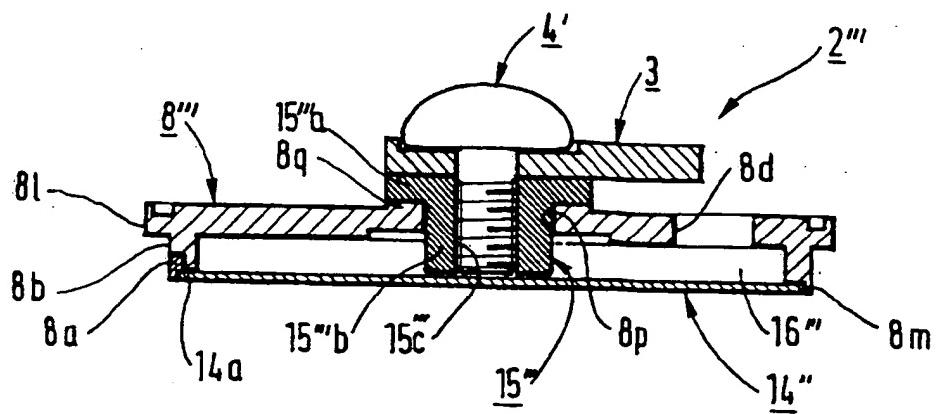


FIG. 8





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 00 40 1830

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	EP 0 822 605 A (ACCUMULATEURS FIXES) 4 février 1998 (1998-02-04) * colonne 7, ligne 6 - colonne 8, ligne 13; revendications 1,19; figures 5-7 *		H01M2/04 H01M2/34 H01M2/06 H01M10/04
A	EP 0 887 876 A (TOYODA CHUO KENKYUSHO KK) 30 décembre 1998 (1998-12-30) * colonne 8, ligne 22 - ligne 50; figures 1,2,4 *		
A	FR 2 770 031 A (ALSTHOM CGE ALCATEL) 23 avril 1999 (1999-04-23) * page 4, ligne 4 - ligne 24; figure 1 *		
A	FR 2 752 092 A (ACCUMULATEURS FIXES) 6 février 1998 (1998-02-06) * figures 6-9 *		
A	EP 0 620 610 A (SONY CORP) 19 octobre 1994 (1994-10-19) * page 7, ligne 23 - ligne 42; figure 7 * * page 5, ligne 10 - ligne 19 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	FR 2 756 421 A (ACCUMULATEURS FIXES) 29 mai 1998 (1998-05-29) * revendications 1,6; figures 1,2,5,6 *	10,13	H01M
D,A	EP 0 771 040 A (SONY CORP) 2 mai 1997 (1997-05-02)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	27 octobre 2000	D'hondt, J	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrrière-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non-sorite	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant		

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 1830

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27-10-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0822605 A	04-02-1998	FR 2752089 A CA 2210837 A DE 69701778 D JP 10083805 A US 6071638 A	06-02-1998 30-01-1998 31-05-2000 31-03-1998 06-06-2000
EP 0887876 A	30-12-1998	DE 69800291 D JP 11073984 A US 6114059 A	12-10-2000 16-03-1999 05-09-2000
FR 2770031 A	23-04-1999	EP 0913874 A FR 2770032 A JP 11195425 A	06-05-1999 23-04-1999 21-07-1999
FR 2752092 A	06-02-1998	AUCUN	
EP 0620610 A	19-10-1994	JP 6349460 A CA 2121225 A DE 69403930 D DE 69403930 T US 5501916 A	22-12-1994 16-10-1994 31-07-1997 29-01-1998 26-03-1996
FR 2756421 A	29-05-1998	CA 2244156 A EP 0890193 A WO 9824133 A JP 2000504479 T US 6063518 A	04-06-1998 13-01-1999 04-06-1998 11-04-2000 16-05-2000
EP 0771040 A	02-05-1997	JP 9092335 A JP 9092338 A JP 9092250 A JP 9092238 A EP 0948066 A US 5849431 A	04-04-1997 04-04-1997 04-04-1997 04-04-1997 06-10-1999 15-12-1998